

高等学校教材

无机化学

(包括定性分析)

上册

严志弦 编

高等教育出版社

統一書號 K13010·1201

定 價 羊 1.00

高等學校教材

无机化学

(包括定性分析)

下 册

严志弦 编

高等教育出版社

統一書號 K13010·1209

定價 羊 0.90

高等学校教材



无机化学

(包括定性分析)

上册

严志弦编

高等教育出版社

112

高 等 学 校 教 材



无 机 化 学

(包括定性分析)

下 册

严 志 弦 编

高 等 教 育 出 版 社

本书是根据复旦大学化学系从1961年开始试行“定性分析”与“无机化学”两门课程合并的经验编写而成的。

无机化学部分的内容与1964年5月拟订的综合性大学化学专业用“无机化学教学大纲”(初稿)所规定的内容基本上一致。有关定性分析的内容是这样安排的:在紧接着碱金属(第十九章)、碱土金属(第二十章)两章之后就提出定性分析的基本概念以及碳酸铵组、易溶阳离子组的系统定性分析。这两组的定性分析,内容比较简单。其他三组阳离子的分析则另成一章[阳离子定性分析(二)],安排在铜分族,锌分族,过渡元素之后。将阴离子的定性检验分散在各有关章节中,不进行系统分析。

全书共二十八章,分上、下两册出版。

本书可作为高等学校化学专业的教学参考书。

无 机 化 学

(包括定性分析)

上 册

严 志 弦 编

北京市书刊出版业营业许可证出字第119号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

人 民 教 育 印 刷 厂 印 装

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

各 地 新 华 书 店 经 售

统一书号K13010·1201 开本850×1168¹/₃₂ 印张10⁷/₁₆

字数253,000 印数0,001—5,000 定价(5)¥1.00

1965年8月第1版 1965年8月北京第1次印刷

本书是根据复旦大学化学系从1961年开始试行“定性分析”与“无机化学”两门课程合并的经验编写而成的。

无机化学部分的内容与1964年5月拟订的综合性大学化学专业用“无机化学教学大纲”(初稿)所规定的内容基本上一致。

全书共二十八章,分上、下两册出版。下册包括元素及定性分析两部分,有关定性分析的内容是这样安排的:在紧接着碱金属(第十九章)、碱土金属(第二十章)两章之后就提出定性分析的基本概念以及碳酸铵组、可溶阳离子组的系统定性分析。这两组的定性分析,内容比较简单。其他三组阳离子的分析则另成一章[阳离子定性分析(二)],安排在铜分族、锌分族、过渡元素之后。将阴离子的定性检验分散在各有关章节中,不进行系统分析。

本书可作为高等学校化学专业的教学参考书。

无 机 化 学

(包括定性分析)

下 册

严 志 弦 编

北京市书刊出版业营业许可证出字第119号

高等教育出版社出版(北京景山东街)

人 民 教 育 印 刷 厂 印 装

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

各 地 新 华 书 店 经 售

统一书号K13010·1209 开本850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张9 $\frac{1}{16}$ 插页1

字数223,000 印数0,001—5,000 定价(5)¥0.90

1965年9月第1版 1965年9月北京第1次印刷

序 言

无机化学的教学任务是使学生在周期律、物质结构概念、化学反应平衡及氧化还原反应等原理的基础上, 理解并熟悉重要化学元素及其化合物的特性、典型反应等基础知识。依据这一任务, 在编写本书过程中, 经常注意到理论从事实出发, 事实与理论联系的原则; 在元素部分注意到突出重点, 避免繁琐。金属元素除碱金属、碱土金属、铜分族、锌分族以外, 其余全纳入过渡元素(一)、(二)与稀有元素等三章中; 而过渡元素中主要是叙述铬、钼、钨、锰、铁、钴、镍等元素, 稀有元素中以镧系元素、铀、钍、钷、钆等为主。最后根据周期律进行总结。

我校从 1961 年开始, 试行将定性分析内容与无机化学合并。目的在于: 使学生能更好地理解、更巩固地掌握并更灵活地运用无机化学知识及有关基础理论; 同时, 又能充分地发挥定性分析在化学教学过程中的作用。试行三年来, 获得较好效果, 在一定程度上体现了上述目的。看来, 在无机化学的教学内容中包括定性分析是切实可行的, 至少是值得试一试的。

在试行过程中也曾发现理论部分过多集中, 理论与叙述部分联系不够, 学生学习负担时轻时重, 讲课与实验内容配合有困难等等问题。我们在三年中, 一再修订大纲, 逐步解决所发现的问题; 主要采取下列一些措施:

(1)贯彻少而精的精神, 尽可能删去繁琐的及次要的内容。

(2)适当地分散理论部分。例如, 将“电解质溶液与离子平衡”分为两章, 分别在两个学期中学习; 还有一部分并入叙述部分。这样, 不仅可以避免理论过多集中, 还可以使学生有温故而知新的复

习机会,对于巩固基础理論、基础知識是有利的。

(3)将定性分析分为两章。紧接着碱金屬(第十九章)、碱土金屬(第二十章)两章之后,就提出定性分析的基本概念以及碳酸銨組、易溶阳离子組的系統定性分析。这两組的定性分析,內容比較簡單。其他三組阳离子的分析則另成一章[阳离子定性分析(二)],安排在銅分族,鋅分族,过渡元素之后。这样由簡易入手,学习上的困难較少,在安排实驗上的困难也就解决了。

(4)将阴离子的定性檢驗分散在各有关章节中,不进行系統分析。

以上这些措施,只能解决一些表面上出現的矛盾。为了提高教学质量,各項教学环节特别是教学方法,还有待于进一步的改革,还要求我們作出更大的努力。

本书內容除有关定性分析各章节以外,与今年五月高等教育部在南京召开的化学教材編审委员会扩大會議所草拟的无机化学教学大綱,基本上是一致的。有些內容,如第二十七章的鈦、鈮、鉬等元素,作为总结的最后一章“元素周期律概观”,还有若干用小字排印的內容,都可以按具体情况斟酌取舍。

无机化学不包括定性分析內容时,可删去第二十一、二十六两章。第十八章除 18-4 节(溶度积与沉淀理論)与 18-7 节(絡离子平衡)以外,都可以删去。这两节可以并入第八章。这些可以删去的內容,連同小字排印的章节在內,約占全书的 15%。

限于編者水平和時間,本书在內容上一定还有不少缺点,甚至錯誤。希望讀者,特别是教师們,随时来函指正,以便在再版时修改。本书有一些內容是参考戴安邦等編《无机化学教程》略加修改而成的,謹向該书的編写小組表示深切的謝意。

严志弦

复旦大学,上海 1964, 9

上册目录

第一章 緒論	1
1-1 化学是研究物质及其变化的科学	1
1-2 化学反应及其特征	4
1-3 无机化学的内容和任务	7
习题	11
第二章 原子分子学說与化学基本定律	12
2-1 定比定律	12
2-2 倍比定律	15
2-3 化合量定律	15
2-4 原子学說	18
2-5 分子学說	19
2-6 原子量与分子量	23
2-7 化学式	31
2-8 化学反应式	33
习题	35
第三章 气体定律 分子运动說	36
3-1 气体定律	36
3-2 分压定律	41
3-3 气体方程式与分子量测定	43
3-4 气体分子运动說	45
习题	48
第四章 空气 氧 惰性气体	50
4-1 空气	50
4-2 氧	52
4-3 惰性气体	56
习题	59
第五章 氫 水 过氧化氫	60
5-1 氫	60
5-2 水	65
5-3 过氧化氫	70
习题	75

第六章 溶液..... 76

6-1 溶解过程.....76

6-2 溶液的浓度.....78

6-3 溶解度.....87

6-4 过饱和溶液.....90

6-5 重结晶与分步结晶.....91

6-6 气体的溶解度 亨利定律.....92

6-7 分配定律.....94

稀溶液的通性95

6-8 蒸气压的降低.....95

6-9 沸点升高.....97

6-10 凝固点降低.....100

6-11 渗透压.....102

胶体溶液.....105

6-12 胶态分散体系.....105

6-13 胶体溶液的稳定性.....107

习题.....109

第七章 化学反应速度与化学平衡.....111

7-1 反应速度.....111

7-2 反应速度与浓度——质量作用定律.....113

7-3 反应速度与温度.....117

7-4 催化作用.....118

7-5 化学平衡.....121

7-6 化学平衡的移动.....126

7-7 勒夏忒列原理.....130

7-8 多相平衡.....131

7-9 热化学反应.....133

习题.....134

第八章 电解质溶液与离子平衡(一).....136

8-1 电离学说 电离度.....137

8-2 强电解质与弱电解质 电离过程.....139

8-3 酸 碱 盐.....142

8-4 酸碱的质子理论.....144

8-5 稀释定律 强电解质理论.....150

8-6 电离常数 同离子效应.....153

8-7 水的离子积常数.....156

8-8 酸碱的中和	159
8-9 离子反应与离子反应式	163
习题	167
第九章 元素周期系与原子结构	169
9-1 门捷列夫周期律	169
9-2 周期表的发展	170
9-3 原子模型	175
9-4 核电荷 摩斯莱定律	176
9-5 氢光谱 波尔氢原子理论	178
9-6 核外电子的量子数 电子云概念	182
9-7 核外电子的分布与周期律	187
习题	195
第十章 分子结构	196
10-1 化合价	196
10-2 电价 离子化合物	197
10-3 共价 共价化合物	202
10-4 配价键	208
10-5 永久偶极与诱导偶极	211
10-6 离子的极化	215
10-7 晶体的分类	218
习题	219
第十一章 络合物	220
11-1 分子间化合物 络合物的范围	220
11-2 维尔纳配位学说	224
11-3 络合物中化学键的本质	227
11-4 络合物的异构现象	230
11-5 内络合物	232
11-6 络合物的稳定性	234
11-7 络合物的命名法	237
11-8 络合物的应用	238
习题	238
第十二章 氧化与还原	240
12-1 氧化还原反应	240
12-2 氧化还原反应式的配平	242
12-3 氧化还原反应与电化学	246
12-4 原电池	248

12-5 电极反应·····	252
12-6 氧化电位·····	253
12-7 氧化电位的应用·····	260
习题·····	267
第十三章 卤素·····	268
13-1 卤素的通性·····	268
13-2 卤素的制备、用途及化学反应·····	271
13-3 卤化物·····	277
13-4 卤离子的定性检验·····	283
13-5 卤素的氧化物、含氧酸及含氧酸盐·····	285
13-6 拟卤素·····	295
习题·····	298
第十四章 硫族元素·····	299
14-1 硫族元素的通性·····	299
14-2 硫化物与多硫化物·····	302
14-3 硫的氧化物、含氧酸及含氧酸盐·····	309
14-4 卤化硫·····	321
14-5 硫化合物的定性检验·····	321
14-6 硒、碲、钋及其化合物·····	322
习题·····	324

下册目录

第十五章 氮族元素	327
15-1 氮族元素的通性	327
15-2 氮的制备与性质	329
15-3 氮的氢化合物	330
15-4 氮的氧化物、含氧酸及含氧酸盐	336
15-5 硝酸盐与亚硝酸盐的定性检验	343
15-6 磷的制备与性质	344
15-7 磷的氢化合物与卤化合物	345
15-8 磷的氧化物、含氧酸及含氧酸盐	347
15-9 砷、锑、铋的制备与性质	354
15-10 砷、锑、铋的氢化物与卤化物	355
15-11 砷、锑、铋的氧化物与含氧酸	358
15-12 砷、锑、铋的硫化物与含硫酸盐	361
15-13 磷、砷、锑、铋化合物的定性检验	363
习题	365
第十六章 碳、硅、锗分族(锗、锡、铅)	367
16-1 碳及碳的简单化合物	368
16-2 硅及硅的化合物	376
16-3 锗分族元素	382
16-4 锗分族元素的氧化物	384
16-5 锗分族元素的硫化物	387
16-6 锗分族元素的卤化物	389
16-7 锗分族元素的定性检验	390
习题	391
第十七章 硼、铝、镓、铟、铊	392
17-1 硼族元素的通性	392
17-2 硼及硼的含氧化合物	394
17-3 硼的氢化物	397
17-4 硼的卤化物	400
17-5 硼化物	401
17-6 铝及铝的含氧化合物	401

17-7 鋁的卤化物与鋁盐	405
17-8 鋁离子的定性檢驗	407
17-9 鎂、錒、鉈及其化合物	407
习题	409
第十八章 电解质溶液与离子平衡(二)	410
18-1 酸的电离常数与氢离子濃度	410
18-2 同离子效应的計算与应用	413
18-3 盐类的“水解”平衡	420
18-4 溶度积与沉淀理論	430
18-5 沉淀的溶解与轉化	437
18-6 沉淀剂的选择	440
18-7 絡离子平衡	442
习题	445
第十九章 碱金属元素	447
19-1 碱金属的通性	447
19-2 碱金属的氧化物	449
19-3 碱金属的氢氧化物	451
19-4 碱金属盐类	452
习题	458
第二十章 碱土金属元素	459
20-1 碱土金属的通性	459
20-2 氧化物与氢氧化物	461
20-3 碱土金属的含氧酸盐	463
20-4 碱土金属的卤化物	466
20-5 碱土金属的硫化物及其他化合物	467
习题	468
第二十一章 阳离子定性分析(一)	470
21-1 定性分析总論	470
21-2 定性分析的方法	471
21-3 阳离子的分組	474
21-4 碳酸銨組(第四組)的分析	478
21-5 可溶阳离子(第五組)的分析	483
习题	485
第二十二章 铜分族元素	486
22-1 銅分族元素的冶炼	486

22-2 铜分族元素的通性	487
22-3 铜及其化合物	489
22-4 一价铜与二价铜的转化	491
22-5 铜离子的检验反应	493
22-6 银及其化合物	493
22-7 银的络离子及银离子的检验反应	495
22-8 金及其化合物	496
习题	497
第二十三章 锌分族元素	498
23-1 锌分族元素的通性	499
23-2 锌、镉、汞的化合物	500
习题	505
第二十四章 过渡元素(一)	506
铬、钼、钨	506
24-1 过渡元素的通性	507
24-2 铬及其化合物	512
24-3 铬的定性检验	517
24-4 钼与钨	518
24-5 钼与钨的化合物	520
习题	522
第二十五章 过渡元素(二)	523
锰、铁、钴、镍	523
25-1 锰及其化合物	523
25-2 铁、钴、镍	528
25-3 铁、钴、镍的化合物	530
25-4 铁、钴、镍的定性检验	538
习题	539
第二十六章 阳离子定性分析(二)	540
26-1 银组离子的分析检验	540
26-2 硫化物的沉淀与溶解	541
26-3 硫化氢组的沉淀与铜、砷组的分离	547
26-4 铜组离子的分析检验	551
26-5 砷组离子的分析检验	555
26-6 硫化铵组的沉淀与分析检验	558
26-7 第三组阳离子分析检验的又一方法	565
26-8 阳离子的系统分析	568